

## Deutsches Patent- und Markenamt

München, den 5. Januar 2005

Telefon: (0 89) 21 95 - 4564

Deutsches Patent- und Markenamt · 80297 München

Abzeichen: 1 0 0 5 1 1 1-44  
 (0 89) 21 95 45 64  
 (0 89) 21 95 45 64  
 (0 89) 21 95 45 64

Patent- und  
 Rechtsanwaltssozialist  
 München, 10.1.2005  
 Dr. K. J. J. J.

701 1 1 1 1 1

Patent- und Rechtsanwaltssozialist  
 München, 10.1.2005  
 Dr. K. J. J. J.

Bitte Aktenzeichen und Anmelder/Inhaber bei  
 allen Eingaben und Zahlungen angeben!

kreuzt ☒ und/oder ausgefüllt!

## Prüfungsantrag, Einzahlungstag am

Eingaben vom 17.12.01, 23.01.03 und 16.05.04 eingegangen am

Die weitere Prüfung der oben genannten Patentanmeldung hat zu dem nachstehenden Ergebnis geführt.

Zur Äußerung wird eine Frist von

vier Monat(en)

gewährt. Die Frist beginnt an dem Tag zu laufen, der auf den Tag des Zugangs des Bescheids folgt.

Für Unterlagen, die der Äußerung gegebenenfalls beigelegt werden (z. B. Beschreibung, Beschreibungsteile, Patentansprüche, Zeichnungen), sind je zwei Ausfertigungen auf gesonderten Blättern erforderlich. Die Äußerung selbst wird nur in einfacher Ausfertigung benötigt.

Werden die Beschreibung, die Patentansprüche oder die Zeichnungen im Laufe des Verfahrens geändert, so hat der Anmelder, sofern die Änderungen nicht vom Deutschen Patent- und Markenamt vorgeschlagen sind, im Einzelnen anzugeben, an welcher Stelle die in den neuen Unterlagen beschriebenen Erfindungsmerkmale in den ursprünglichen Unterlagen offenbart sind.

☒ In diesem Bescheid ist/sind folgende Entgegenhaltung(en) erstmalig genannt (bei deren Nummerierung gilt diese auch für das weitere Verfahren):

## Hinweis auf die Möglichkeit der Gebrauchsmusterabzweigung

Der Anmelder einer mit Wirkung für die Bundesrepublik Deutschland eingereichten Patentanmeldung kann eine Gebrauchsmusteranmeldung, die den gleichen Gegenstand betrifft, einreichen und gleichzeitig den Anmeldetag der früheren Patentanmeldung in Anspruch nehmen. Diese Abzweigung (§ 5 Gebrauchsmustergesetz) ist bis zum Ablauf von 2 Monaten nach dem Ende des Monats möglich, in dem die Patentanmeldung durch rechtskräftige Zurückweisung, freiwillige Rücknahme oder Rücknahmefiktion erledigt, ein Einspruchsverfahren abgeschlossen oder - im Falle der Erteilung des Patents - die Frist für die Beschwerde gegen den Erteilungsbeschluss fruchtlos verstrichen ist. Ausführliche Informationen über die Erfordernisse einer Gebrauchsmusteranmeldung, einschließlich der Abzweigung, enthält das Merkblatt für Gebrauchsmusteranmelder (G 6181), welches kostenlos beim Patent- und Markenamt und den Patentinformationszentren erhältlich ist.

**Dokumentenannahme  
 und Nachbriefkasten  
 nur  
 Zweibrückenstraße 12**

**Hauptgebäude:**  
 Zweibrückenstraße 12  
 Zweibrückenstraße 5-7 (Breiterhof)  
**Markenabteilungen:**  
 Cincinnatistraße 64  
 81534 München

**Hausadresse (für Fracht):**  
 Deutsches Patent- und Markenamt  
 Zweibrückenstraße 12  
 80331 München

**Telefon:** (089) 2195-0  
**Telefax:** (089) 2195-2221  
**Internet:** <http://www.dpma.de>

**Zahlungsempfänger:**  
 Bundeskasse Weiden  
 Bk München  
 Kto.Nr.: 700 010 54  
 BLZ: 700 000 00  
 BIC (SWIFT-Code): MARKDEF1700  
 IBAN: DE84 7030 0000 0070 0010 54

P 2401.1  
 1.04

S-Bahnanschluss im  
 Münchner Verkehrs- und  
 Tarifverbund (MVV):



Zweibrückenstr. 12 (Hauptgebäude):  
 Zweibrückenstr. 5-7 (Breiterhof):  
 S1 - S8 Haltestelle Isartor

Cincinnatistraße:  
 S2 Haltestelle Fasangarten

(4) DE 101 03 000 A1

(5) US 4 776 337 A

1. Der weiteren Prüfung werden der Hauptanspruch vom 6.5.04 und die ursprünglich eingereichten Unterlagen zu Grunde gelegt.
2. Den Ausführungen des Anmelders zur Druckschrift (1) in der Eingabe vom 17.12. 01 kann nicht zugestimmt werden, denn dieser Druckschrift kann eine implantierbare Gefäßstütze entnommen werden, deren Wandung dehnbar ist (vgl. Sp 3, Zn 13 – 23, insbesondere auch den dortigen Verweis auf „Palmaz `337 = US 4 776 337 und Sp. 4 Zn 36 – 47).

Um die erfinderische Tätigkeit des AGs im Hinblick auf die Druckschrift (1) herzustellen, ist es erforderlich, den geltenden Anspruch 2 vollständig in den Hauptanspruch vom 6.5.04 einzuarbeiten.

3. Der Anmelder wird gebeten diese Forderung zu erfüllen, die Beschreibung an die Ansprüche anzupassen, den genannten St. d. T. in der Beschreibung zu würdigen und erteilungsfähige Reinschriften der Ansprüche und der Beschreibung einzureichen.

Aus den genannten Gründen kann mit den vorliegenden Unterlagen eine Patenterteilung nicht in Aussicht gestellt werden; es muss vielmehr mit der Zurückweisung der Anmeldung gerechnet werden.

Falls eine Äußerung in der Sache nicht beabsichtigt ist, wird eine formlose Mitteilung über den Erhalt des Bescheides erbeten.

Prüfungsstelle für Klasse A 61 M

Dr. Schröppel

Hausruf: 4260

Anlagen:

Abl. von 2 Entgegenhaltungen



Ausgegeben  
*[Signature]*  
 Regierungsangestellte



(4)

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 Offenlegungsschrift  
10 DE 101 03 000 A 1

51 Int. Cl. 7:  
A 61 F 2/06  
A 61 M 29/00  
A 61 F 2/04

21 Aktenzeichen: 101 03 000.2  
22 Anmeldetag: 24. 1. 2001  
43 Offenlegungstag: 1. 8. 2002

71 Anmelder:  
Qualimed Innovative Medizinprodukte GmbH,  
21423 Winsen, DE  
74 Vertreter:  
Bockermann, Ksoll, Griepenstroh, 44791 Bochum

72 Erfinder:  
Neuß, Malte, 53121 Bonn, DE; Nißl, Thomas, 21441  
Garstedt, DE

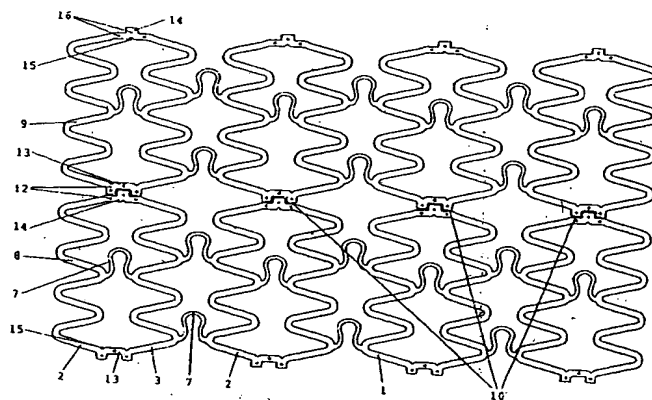
56 Entgegenhaltungen:  
DE 199 23 133 A1  
DE 44 07 079  
US 61 02 943 A  
US 55 91 223 A  
US 52 82 824 A  
US 50 35 706  
EP 09 66 979 A2  
WO 99 16 383 A1  
WO 00 62 708 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Radial reexpandierbare Gefäßstütze

57 Es wird eine radial reexpandierbare Gefäßstütze (1) beschrieben, die aus einzelnen Teilstücken (8, 9) besteht, die aus einer Vielzahl von mit omegaförmigen Stegen (7) oder sternförmigen Segmenten (6) verbundenen zickzackförmigen Ringelementen (2, 3) gebildet werden. Zwischen den Teilstücken (8, 9) sind jeweils längs einer Wachstumsfuge (10) Verbindungsstellen (12) angeordnet, die durch eine mit der Zeit auflösbare Verbindung miteinander verbunden sind. Die Verbindungsstelle (12) besteht bevorzugt aus einer Nut- und Federverbindung (13, 14). Die Verbindung besteht aus einer resorbierbaren Fadenverbindung (17) oder einer Nietverbindung (18). Ferner werden mehrere unterschiedliche Ausführungsformen von Teilstücken (8, 9) und räumliche Anordnungen von Wachstumsfugen (10) vorgeschlagen.



DE 101 03 000 A 1

DE 101 03 000 A 1

[0001] Die Erfindung betrifft eine radial wieder aufweitbare Gefäßstütze zur Verwendung zum Offenhalten von Blutgefäßen oder sonstigen Organwegen in noch wachsenden menschlichen oder tierischen Körpern. Gefäßstützen (Stents) werden allgemein zur dauerhaften Stützung der Gefäßwand im Bereich von Stenosen implantiert. Sie werden auf einen zusammengefalteten Ballon aufgepreßt und im Gefäß durch Ballondilatation auf einen bestimmten Durchmesser aufgedehnt.

[0002] Da bei Kindern aber der maximal einführbare Katheterdurchmesser von einem Ballonkatheter mit montiertem Stent durch den limitierten Durchmesser der Zugangsgefäße, der Femoralarterie oder der Femoralvene, begrenzt ist, kann der Stent nur aus 6 bis maximal 8 Zick-Zacksegmenten in der Zirkumferenz bestehen, so daß er sich nur bis auf einen Durchmesser von maximal 6–8 mm aufdehnen läßt. Da aber beispielsweise der Durchmesser einer Lungenarterie im Erwachsenenalter bis zu 25 mm betragen kann, müssten herkömmliche Stents mit relativ zu kleinem Durchmesser im Laufe des Wachstums wieder chirurgisch mit einer Operation an der Herz-Lungenmaschine entfernt werden.

[0003] Gefäßstützen mit Nahtverbindungen zwischen zickzackförmigen Drahtgerüsten sind von C. Gianturco und von Cragg schon länger bekannt. In der Patentschrift US 5035706 und US 5282824 von Gianturco ist jeweils eine Endoprothese aus zickzackförmig gebogenem Draht beschrieben mit zu einer Öse geformten Spitzen, durch die ein Faden gezogen wird, um entweder die Endoprothese wieder zusammenzufalten oder um zwei Einzelstücke miteinander zu verbinden.

[0004] In der Patentschrift DE 44 07 079 von Cragg ist eine selbstexpandierbare Endoprothese beschrieben, die aus einer durchgehenden Wendel zickzackförmigen Drahtes besteht und aus Schleifen, welche benachbarte Spitzen des Drahtes miteinander verbinden. Durch diese Fadenverbindungen erhält diese Endoprothese ihre Längsstabilität und eine verbesserte Radialkraft durch diese zusätzlichen Querverbindungen. Durch Elastizität und die fehlende Führung des Fadens können die miteinander verbundenen benachbarten Spitzen im ungünstigen Fall auch übereinander zu liegen kommen, was zu einem Verkleben der noch zusammengefalteten Endoprothese beim Verschieben im Einführsystem führen kann.

[0005] In der Patentschrift US 5591223 von Perry ist eine reexpandierbare Endoprothese beschrieben, die aus einem zunächst aufgerollten, steifen rohrförmigen Drahtgeflecht mit einem Längsschlitz gebildet wird. Der Längsschlitz wird ebenfalls durch resorbierbare Verbindungsfäden zusammengehalten. Durch Auflösung dieser Verbindungsfäden mit der Zeit kann diese Prothese nur im Bereich des einen Schlitzes aufgedehnt werden. Für den Einsatz bei kurvigem Gefäßverlauf wie bei Kindern und bei herznahen Gefäßen ist diese Endoprothese nicht geeignet wegen ihrer mangelnden Flexibilität.

[0006] Von weiteren Versuchen berichtete Ch. Mullins vom Texas Children's Hospital auf dem Deutschen Kinderkardiologenkongreß 1998 mit modifizierten Palmaz-Stents. Dieser Stent besteht aus einem Rohr mit abwechselnd angeordneten Längsschnitten. Diese Stege werden in Längsrichtung durchtrennt und segmentweise durch Fäden wieder verbunden. Bei der Aufdehnung werden die einzelnen Segmente v-förmig auseinandergezogen, wobei durch scharfe Kanten der Faden reißen kann. Nachteilig an dieser Ausführung ist auch, daß sich Stegsegmente durch den Schlupf des Fadens überlappen können und deshalb beim Crimpen (Zu-

sammenpressen) auf einem Ballon nicht sicher halten. Dies kann zu einem Abgleiten und dem Verlust des Stents im Gefäßsystem führen mit der Notwendigkeit einer chirurgischen Entfernung. Ferner können sich die Stegsegmente verschieben oder, was besonders bei kurvigem Gefäßverlauf eine große Gefahr darstellt, verkanten. Wegen seiner starren Schlitzkonstruktion ist der Palmaz-Stent ebenfalls sehr rigide und wenig flexibel, was die Einführung bei kurvigem Gefäßverlauf erschwert oder unmöglich macht.

[0007] Die erfindungsgemäße flexible radial reexpandierbare Gefäßstütze weist diese Nachteile nicht auf. Diese gitterförmige Gefäßstütze besteht aus mindestens zwei oder mehreren rohrförmigen Teilstücken mit einer zickzackförmigen Ringstruktur von geringer Breite mit einer oder mehreren Wachstumsfugen, die untereinander zeitlich befristet fest miteinander verbunden sind.

[0008] Die Verbindungen der einzelnen Teilstücke mit beispielsweise resorbierbarem chirurgischem Nahtmaterial soll sich nach einem definiertem Zeitraum auflösen und ein weiteres Wachstum des Gefäßes erlauben, was auch durch eine erneute Sallondilatation oder die Implantation einer weiteren Gefäßstütze mit größerem Durchmesser unterstützt werden kann.

[0009] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine radial aufweitbare Gefäßstütze zu schaffen, die während ihrer Aufweitung keine oder nur eine geringe Verkürzung erfährt, und bei besserer Kurvengängigkeit weniger leicht knickt und eine ausreichende Radialfestigkeit aufweist und nach Auflösen des Verbindungsmaterials durch Zerfallen in die Einzelteile erneut dilatiert werden kann. Durch besondere Ausführungsformen werden den speziellen Anforderungen jeweils Rechnung getragen. Statt parallelen Stegen, auf denen der Faden verrutschen kann, werden bei dieser Gefäßstütze im Bereich der Verbindungsstellen jeweils ein bis drei, vorzugsweise jeweils drei gegenüberliegende kreisrunde, spezialpolierte und abgerundete Löcher und/oder kleine V-förmigen Fugen zur Fadenaufnahme vorgesehen.

[0010] Um das Überlappen der Teilstücke beim Crimpen zu verhindern, werden die Verbindungsstellen in Längsrichtung jeweils erfindungsgemäß als Nut- und Federverbindung ausgestaltet. Durch diese Nut- und Federverbindung wird erstmals ein seitliches Verschieben ausgeschlossen und ein sicheres enganliegendes Crimpen des zusammengefügten Stents auf einem Ballon ohne eine weitere Überlappung möglich. Damit verringert sich wesentlich die Gefahr eines unbeabsichtigten Stentverlustes bei der Implantation.

[0011] Statt mit Fäden kann die Verbindung zwischen zwei Teilstücken auch mit einer Nietverbindung erfolgen. Die Faden-, Klammer- oder Nietverbindung besteht vorzugsweise aus einem resorbierbarem Faden oder Reineisen- oder Wolframdraht oder aus einer Klammer oder Niete aus beispielsweise Polydioxanon oder einen Reineisendraht.

[0012] Bei einer Ausführungsform dieser erfindungsgemäßen Gefäßstütze sind zickzackförmige Ringelemente untereinander jeweils mit omega-förmigen Stegen verbunden, die sich bei radialer Aufweitung der Gefäßstütze entsprechend der seitlichen Verkürzung der zickzackförmigen Ringelemente in der Längsachse strecken und so eine Gesamtverkürzung der Gefäßstütze vermeiden oder verringern.

[0013] Bei einer weiteren Ausführungsform sind die bogenförmigen Stege erfindungsgemäß bei einem oder mehreren Ringelementen jeweils paarweise in gegensätzlicher Richtung angeordnet, so daß sich ein sternförmiges Aussehen ergibt. Dadurch ergibt sich trotz hoher Flexibilität durch die multizelluläre Struktur eine hohe Radialfestigkeit, die durch spiralförmige oder abwechselnde Anordnung von einem oder mehreren sternförmigen Segmenten noch erhöht wird. Auch durch derartige Ausbildungen wird das Biegeverhalten

ten der Gefäßstütze insgesamt weiter beeinflusst.

[0014] Der omega- oder bogenförmige Steg zwischen den einzelnen Ringelementen weist vorzugsweise einen etwas geringeren Querschnitt auf (ca. 30%), als der gerade Steg der zickzackförmigen Ringelemente. Auch sind zahlreiche Kombinationsmöglichkeiten mit den verschiedenen Verbindungsstegen denkbar.

[0015] Zur Verbesserung der Stützeigenschaften und Radialfestigkeit im Randbereich kann die Gefäßstütze an beiden Enden eine größere Stegbreite aufweisen. Zur Verbesserung der lokalen Stützeigenschaften im Bereich einer fokalen Gefäßverengung und der Radialfestigkeit kann die Gefäßstütze auch nur im Mittelbereich eine größere Stegbreite und/oder einen größeren Querschnitt und/oder mehr bogenförmige Verbindungsstege aufweisen. Der größere Querschnitt im Mittelbereich kann z. B. durch eine weniger Material abtragende Elektropolitur erreicht werden.

[0016] Es können auch mehrere Wachstumsfugen vorgesehen werden. Bei mehreren längs-parallelen Wachstumsfugen kann die Haftung des gekrimpten Stents auf dem Ballon eingeschränkt sein. Deshalb ist es vorteilhaft, die Wachstumsfugen auch längs, quer, schräg, spiralförmig oder zickzackförmig anzuordnen oder als Kombination von einzelnen Formen dieser Variationen.

[0017] Als Material für die Gefäßstütze kann vorzugsweise eines oder mehrere biokompatible Metalle der Gruppe Eisen, Stahl, Wolfram, Niob, Platin, Titan, einer Legierung aus Nickel-Titan, oder einer Legierung mit mindestens einem dieser Metalle, wie Platin-Iridium mit jeweils geeigneten Gewichtsprozenten, verwendet werden. Soll die Gefäßstütze selbstexpandierbar sein, wird vorzugsweise eine durch Wärmebehandlung temperaturoptimierte Nickel-Titanlegierung verwendet.

[0018] Das Metall kann zur Verbesserung des Einwachsens in die Gefäßwand mit einem biokompatiblen Material oder mit geeigneten Medikamenten zur Vermeidung von Hyperproliferation der Gefäßwand beschichtet sein oder durch Bestrahlung oder radioaktiven Zerfall eine Strahlung freisetzen.

[0019] Ferner kann die Gefäßstütze auch aus resorbierbaren Kunststoffen, z. B. aliphatischen Polyestern wie Polydioxanon, bestehen.

[0020] Die rohrförmigen Körper aus Metall oder Kunststoff werden vorzugsweise aus nahtlos gezogenen Rohren gebildet, um Verspannungen und Risse zu vermeiden, wie das im Bereich von Schweißnähten der Fall wäre. Die Strukturen werden vorzugsweise durch Laserstrahl- oder Wasserstrahl-schneiden, Elektroerosion und Elektropolitur hergestellt.

[0021] Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand einer Zeichnung weiter erläutert. In der Zeichnung zeigt:

[0022] Fig. 1 in einer Darstellung des abgerollten Grundmusters eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung mit einzelnen noch nicht zusammen genähten Teilstücken in nicht expandiertem Zustand.

[0023] Fig. 2 einen Ausschnitt von Fig. 1 mit der für die Erfindung charakteristischen Fadenverbindung.

[0024] Fig. 3 zeigt eine weitere Ausführungsform von Fig. 2 mit der für die Erfindung charakteristischen Nietverbindung.

[0025] Fig. 4 eine weitere alternative Ausführungsform der vorliegenden Erfindung mit spiralförmig, schräg untereinander angeordneten sternförmigen Segmenten mit zwei spiralförmig angeordneten Wachstumsfugen und einer zusätzlichen Wachstumsfuge in der Mitte.

[0026] Fig. 5 eine weitere alternative Ausführungsform von Fig. 4 mit einem Teilstück mit untereinander angeord-

neten sternförmigen Segmenten und einem weiteren Teilstück mit übereinander angeordneten sternförmigen Segmenten und einer in Querrichtung verlaufenden Wachstumsfuge zwischen den Teilstücken.

[0027] Die in den Figuren dargestellten Gefäßstützen weisen zickzackförmige Ringelemente mit omegaförmigen Stegen oder sternförmigen Segmenten auf. Ähnlich geformte Verbindungsstege sind aus dem Stand der Technik hinreichend bekannt. Daher werden aus Gründen der Übersichtlichkeit in den Figuren nur Beispiele von abgerollten Gitterstrukturen der rohrförmigen Gefäßstütze oder ein Ausschnitt davon dargestellt.

[0028] In der in Fig. 1 dargestellten Gefäßstütze 1 sind Teile von zickzackförmigen Ringelementen 2 und 3 miteinander durch omegaförmige Stege 7 zu einzelnen Teilstücken 8, 9 verbunden. Zwischen Teilstücken 8, 9 sind zwei parallele Wachstumsfugen 10 in Längsrichtung angeordnet. Die Verbindungsstellen 12 zwischen den Teilstücken 8, 9 sind als Nut- und Federverbindung 13, 14 mit Ösen 16 und Kerben 15 ausgebildet.

[0029] Fig. 2 stellt einen vergrößerten Ausschnitt einer Verbindungsstelle 12 von Fig. 1 dar, bei dem die einzelnen Teilstücken 8, 9 zusammengeknüpft dargestellt sind. Die Nut- und Federverbindung 13, 14 mit Ösen 16 und Kerben 15 ist mit einem Faden 17 fest zusammengehalten und konstruktiv durch die Nut- und Federverbindung 13, 14 sowohl gegen ein Überlappen als auch gegen ein seitliches Verschieben gesichert, was auch das Zusammenführen bei der Herstellung wesentlich erleichtert. Zwischen den einzelnen Teilstücken 8, 9 befindet sich die Wachstumsfuge 10, die sich nach Auflösen der resorbierbaren Fadenverbindung 17 weiter verbreitern kann.

[0030] Fig. 3 stellt einen vergrößerten Ausschnitt einer Verbindungsstelle 12 von Fig. 1 dar, bei der die einzelnen Teilstücken 8, 9 zusammengeknüpft dargestellt sind. Die Nut- und Federverbindung 13, 14 ist mit mehreren Nietverbindungen 18 fest zusammengehalten und somit gegen ein Überlappen als auch gegen ein seitliches Verschieben gesichert. Zwischen den einzelnen Teilstücken 8, 9 befindet sich die Wachstumsfuge 10, die sich nach Auflösen der resorbierbaren Nietverbindungen 18 weiter verbreitern kann.

[0031] Fig. 4 zeigt eine weitere Ausführungsform der Gefäßstütze 1 mit sternförmigen Segmenten 6 zwischen den zickzackförmigen Ringelementen 2, 3, die jeweils seitlich schräg untereinander in Spiralförmigkeit angeordnet sind. Ein übereinander gegensätzlich geöffnetes Paar bogenförmiger Stege 4, 5 zwischen zwei zickzackförmigen Ringelementen 2, 3 bildet jeweils mit zwei Stegen 11 und den seitlich gegenüberliegenden Bögen von zwei zickzackförmigen Ringelementen 2 und 3 jeweils ein sternförmiges Segment 6. Dabei ist die Breite der gegenüberliegenden bogenförmigen Stege 4, 5 bevorzugt ca. 30% kleiner als die Breite der Stege 11 der zickzackförmigen Ringelemente 2, 3.

[0032] Die Verbindungsstellen 12 mit zwei Wachstumsfugen 10 zwischen den Teilstücken 8, 9 sind in der abgerollten Aufsicht schräg untereinander angeordnet. Dadurch ergeben sich auf der zylindrischen Oberfläche der Gefäßstütze 1 zwei Wachstumsfugen in Form einer Doppelhelix. Weitere Verbindungsstellen 12 mit einer Wachstumsfuge 10 sind zusätzlich Quer in der Mitte angeordnet.

[0033] Fig. 5 zeigt eine ähnliche Ausführungsform wie die Gefäßstütze 1 in Fig. 4. Die sternförmigen Segmente 6 zwischen den zickzackförmigen Ringelementen 2, 3, sind im linken Teilstück 8 ebenfalls seitlich schräg untereinander angeordnet aber im Unterschied zu Fig. 4 im rechten Teilstück 9 jeweils seitlich schräg übereinander. Die Wachstumsfugen 10 zwischen den Verbindungselementen 12 haben in dieser Ausführungsform deshalb ein v-förmiges Aus-

sehen.

## Bezugszeichenliste

1 Gefäßstütze	5
2 zickzackförmiges Ringelement	
3 zickzackförmiges Ringelement	
4 bogenförmiger Steg	
5 bogenförmiger Steg	
6 sternförmiges Segment	10
7 omega-förmiger Steg	
8 Teilstück	
9 Teilstück	
10 Wachstumsfuge	
11 Steg	15
12 Verbindungsstelle	
13, 14 Nut- und Federverbindung	
15 Kerbe	
16 Öse	
17 Fadenverbindung	20
18 Nietverbindung	

## Patentansprüche

1. Radial aufweitbare Gefäßstütze (1), welche eine Vielzahl von miteinander flexibel verbundenen zickzackförmigen Ringelementen (2, 3) aufweist, welche eine Gefäßstütze (1) mit einem proximalen und einem distalen Ende und einer Längsachse definieren, wobei zickzackförmigen Ringelemente (2, 3), oder Teile davon in einer Vielzahl senkrecht entlang der Längsachse der Gefäßstütze nebeneinander angeordnet sind, die jeweils durch omega-förmige Stege 7 miteinander verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen einzelnen Teilstücken (8, 9), bestehend aus zickzackförmigen Ringelementen (2, 3) und omega-förmigen Stegen (7), und weiteren Teilstücken (8, 9) jeweils längs einer Wachstumsfuge (10) Verbindungsstellen (12) angeordnet sind, die durch eine auflösbare Verbindung nur zeitlich begrenzt fest miteinander verbunden sind.
2. Radial aufweitbare Gefäßstütze nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsstelle (12) zweier benachbarter Teilstücke (8, 9) aus mindestens einer Nut- (13) und Federverbindung (14) besteht.
3. Radial aufweitbare Gefäßstütze nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß die auflösbare Verbindung aus einem resorbierbaren Faden (17) oder resorbierbaren Metalldraht besteht.
4. Radial aufweitbare Gefäßstütze nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß die auflösbare Verbindung aus einer resorbierbaren Nietverbindung (18) oder einer resorbierbaren Klammerverbindung besteht.
5. Radial aufweitbare Gefäßstütze nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsstelle (12) zwischen zwei benachbarter Teilstücken (8, 9) jeweils Kerben (15) und/oder Ösen (16) zur Aufnahme des Fadens 17 oder Nietverbindung aufweist.
6. Radial aufweitbare Gefäßstütze nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß die Wachstumsfugen (10) zwischen den einzelnen Teilstücken (8, 9) einfach, doppelt oder dreifach und/oder parallel, spiral- oder zickzackförmig angeordnet sind.
7. Radial aufweitbare Gefäßstütze nach einem der Ansprüche 1 bis 6 dadurch gekennzeichnet, daß bei Teilstücken (8, 9) zwischen den seitlich folgenden Ringelementen (2, 3) jeweils zwei gegensätzliche geöffnete bogenförmige Stege (4, 5) sternförmige Segmente (6)

bilden.

8. Radial aufweitbare Gefäßstütze nach einem der Ansprüche 1 und 7 dadurch gekennzeichnet, daß die Breite der omega- oder bogenförmigen Stege (4, 5) 10 bis 50%, vorzugsweise 30%, kleiner ist als die Breite der Stege (11) der zickzackförmigen Ringelemente (2, 3).

9. Radial aufweitbare Gefäßstütze nach einem der Ansprüche 1 oder 7 dadurch gekennzeichnet, daß die Breite der Stege (11) der zickzackförmigen Ringelemente (2, 3) und/oder der omega-förmigen (7) oder bogenförmigen Stege (4, 5) an den seitlichen Enden der Gefäßstütze größer ist als im Mittelbereich oder nur im Mittelbereich größer ist als an den Enden.

10. Radial aufweitbare Gefäßstütze nach Anspruch 7 dadurch gekennzeichnet, daß die sternförmigen Segmente (6) zwischen den zickzackförmigen Ringelementen (2, 3) seitlich schräg untereinander in Spiralform oder seitlich abwechselnd schräg untereinander und schräg übereinander angeordnet sind.

11. Radial aufweitbare Gefäßstütze nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß sich die auflösbare Verbindung zwischen zwei Teilstücken 8, 9 im Körper im Zeitraum von 2 bis 36 Monaten, vorzugsweise nach 6 Monaten, auflöst.

12. Radial aufweitbare Gefäßstütze nach einem der Ansprüche 1 bis 11 dadurch gekennzeichnet, daß sie im wesentlichen aus einem oder mehreren Metallen der Gruppe Stahl, Tantal, Titan, Niob, Platin, Wolfram oder einer Legierung aus mindestens einem dieser Metalle mit mindestens einem weiteren Metall gebildet ist.

13. Radial aufweitbare Gefäßstütze nach einem der Ansprüche 3 oder 4 dadurch gekennzeichnet, daß die resorbierbare Nietverbindung (18) oder die Drahtverbindung aus Reineisen oder einer geeigneten Legierung aus Magnesium oder Wolfram besteht.

14. Radial aufweitbare Gefäßstütze nach einem der Ansprüche 3 oder 4 dadurch gekennzeichnet, daß die Nietverbindung (18) oder Fadenverbindung (17) aus einem resorbierbaren Kunststoff besteht.

15. Radial aufweitbare Gefäßstütze nach Anspruch 14 dadurch gekennzeichnet, daß der resorbierbare Kunststoff aus Polygalaktit oder aus Polydioxanon besteht.

16. Radial aufweitbare Gefäßstütze nach einem der Ansprüche 1 bis 15 dadurch gekennzeichnet, daß sie mit einem biokompatiblen Stoffgewebe aus einem dauerelastischen Material oder aus einem resorbierbaren Fadenmaterial oder einer dünnwandigen Folie aus diesem Material versehen ist.

---

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

---

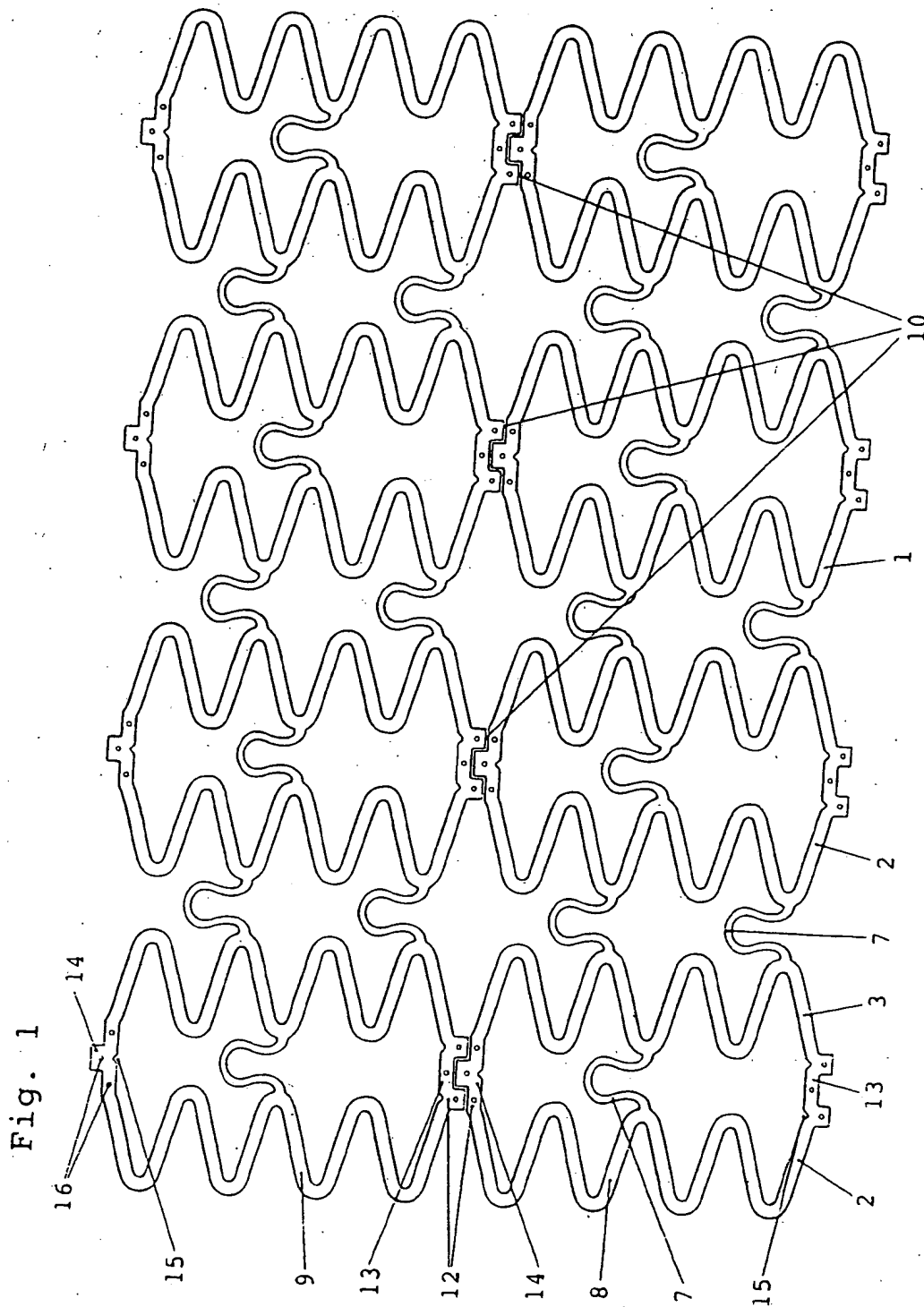


Fig. 2

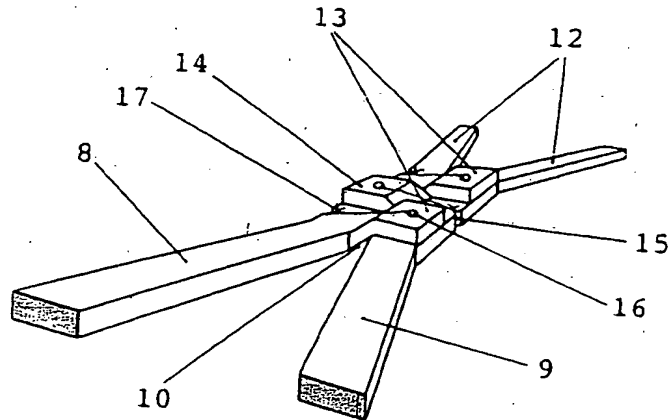


Fig. 3

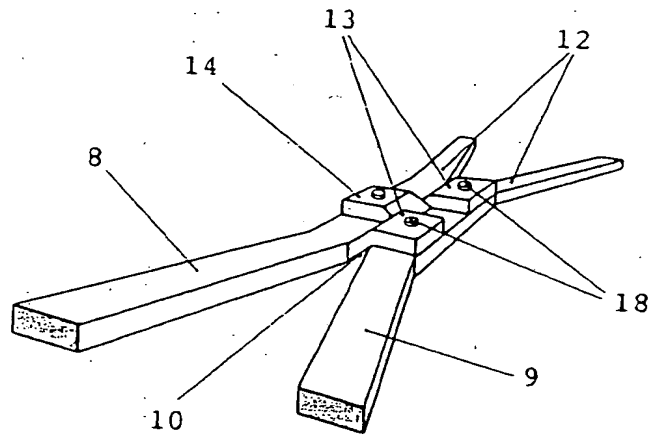
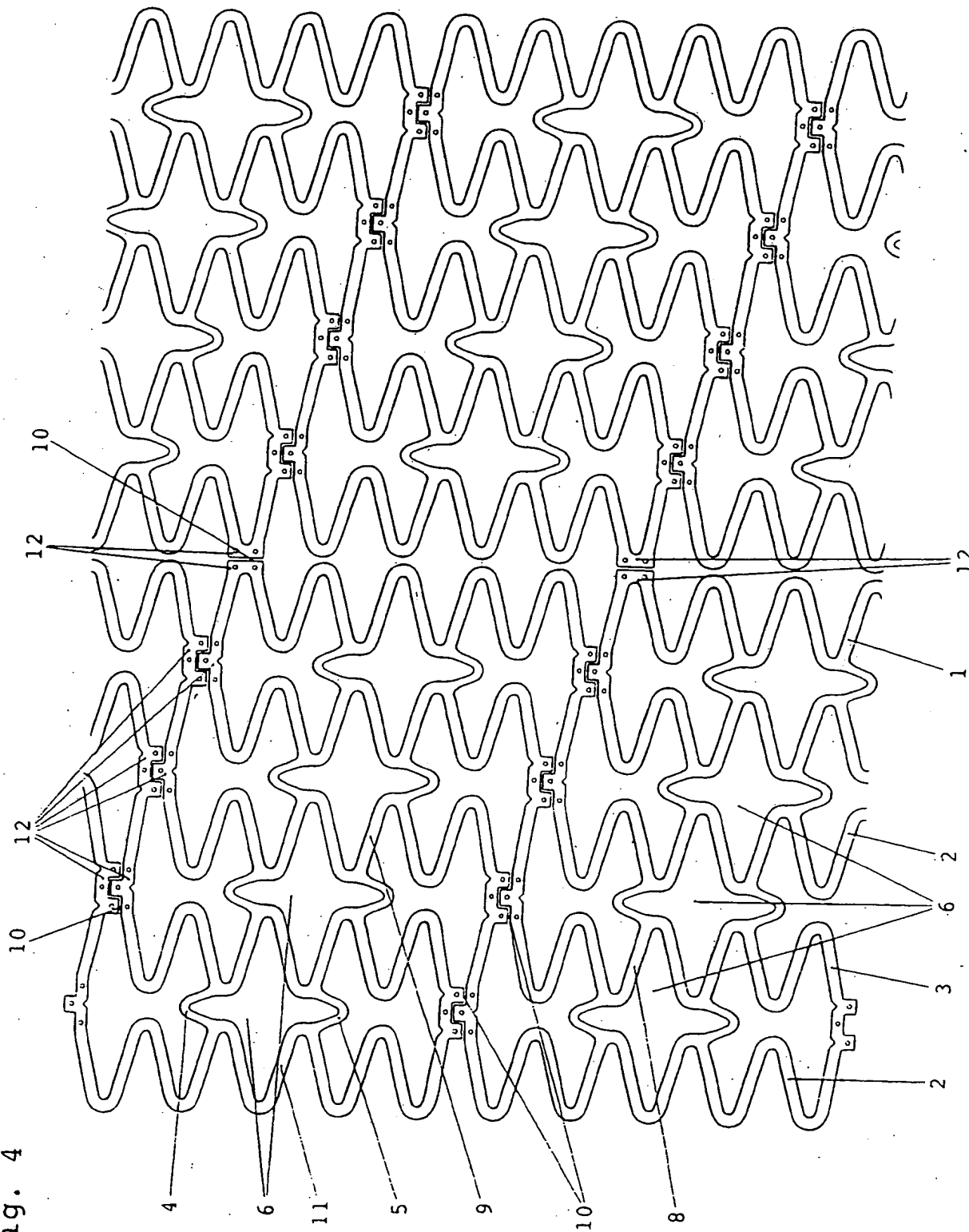


Fig. 4



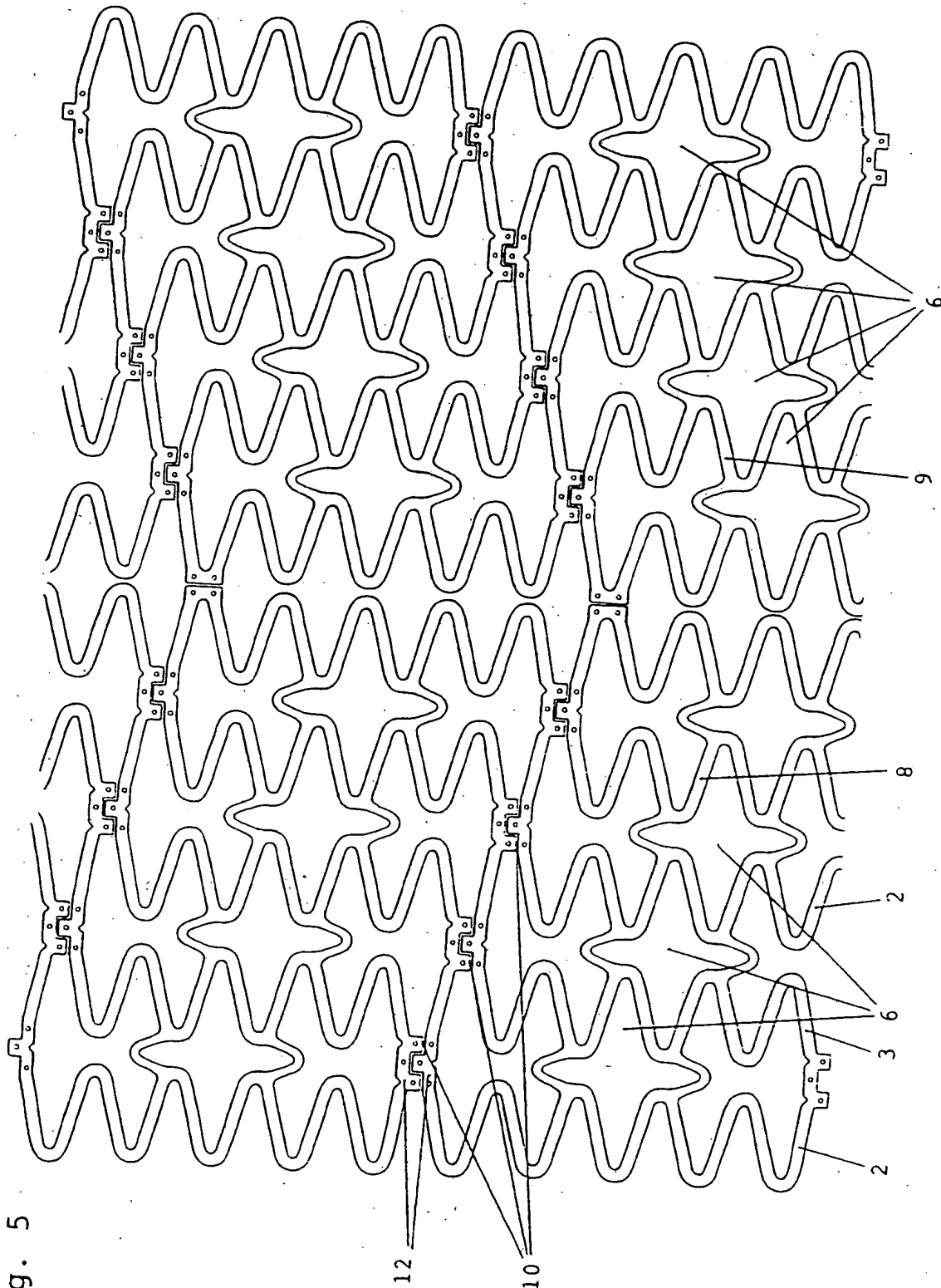


Fig. 5

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**